

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

日 本 国 特 許 庁  
PATENT OFFICE  
JAPANESE GOVERNMENT

11040 U.S. PTO  
09/803915  
03/13/01

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application:

2000年 5月19日

出 願 番 号  
Application Number:

特願2000-147179

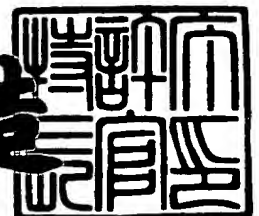
出 願 人  
Applicant(s):

新神戸電機株式会社

2001年 2月23日

特許庁長官  
Commissioner,  
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2001-3010199

【書類名】 特許願

【整理番号】 SKDP2K007

【提出日】 平成12年 5月19日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 B60R 16/00  
H01M 2/00  
H01M 10/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目 8 番 7 号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 後藤 健介

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目 8 番 7 号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 相羽 恒美

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目 8 番 7 号 新神戸電機株式会社内

【氏名】 小貫 利明

【特許出願人】

【識別番号】 000001203

【住所又は居所】 東京都中央区日本橋本町二丁目 8 番 7 号

【氏名又は名称】 新神戸電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100104721

【弁理士】

【氏名又は名称】 五十嵐 俊明

【電話番号】 03-5521-1661

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 057565

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 電気自動車用バッテリー構造及び電池モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 バッテリーケース内に複数個の柱状バッテリーセルが収納され、該バッテリーセルが電氣的に接続された電気自動車用バッテリー構造において、前記バッテリーケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に冷却空気を上下方向に流通させるための複数個の通風口がそれぞれ形成され前記下壁面に形成された通風口の総開口面積は前記上壁面に形成された通風口の総開口面積より大きく、前記バッテリーケースを長手方向に複数の隔壁に区画すると共に前記バッテリーセルを横置き状態で抱持する複数個の抱持リブを有する上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材と、前記横置き状態で抱持されたバッテリーセルの側面露出部を覆う 2 つの側面部材と、を備えたことを特徴とする電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 2】 前記上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積は前記下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さく、かつ、前記上壁面に形成された通風口の数が前記下壁面に形成された通風口の数より多いことを特徴とする請求項 1 に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 3】 前記抱持リブは前記バッテリーセルを抱持する抱持端面が円弧状に形成されており、該抱持端面には周方向に溝部が形成され、該溝部に接着剤が充填されたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 4】 前記上蓋部材には該上蓋部材の長手方向に貫通しリード線を収容するトンネル部が形成されており、内部配線用リード線が前記バッテリーケースの外部に露出していないことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 5】 前記中蓋部材は該中蓋部材の長手方向に前記抱持リブを補強する補強リブを備えたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 6】 前記下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部は前記バッテリーケースの載置面から離間されたことを特徴と

する請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 7】 前記露出されたバッテリーセルの側面はバッテリーセル間を直列に接続する接続部材で電氣的に接続されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 6 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 8】 前記側面部材のいずれか一方の上部にはヒューズを下側から抱持する複数個のヒューズ抱持リブが突設されており、前記ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設され前記ヒューズを覆うヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 7 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 9】 前記側面部材のいずれか他方の上部には前記バッテリーセルを制御するバッテリーセルコントロールユニットが収納される収納部が配置され、該収納部には前記バッテリーセルコントロールユニットを下側から支持する複数のユニット支持リブが突設されており、前記バッテリーセルコントロールユニットは該バッテリーセルコントロールユニットを上側から支持するユニット支持リブが内側に突設され前記収納部を覆うバッテリーセルコントロールユニット蓋とで上下方向から挟持固定されたことを特徴とする請求項 1 乃至請求項 8 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 10】 前記側面部材のいずれか一方の上部に前記ヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して外部出力端子が立設されたことを特徴とする請求項 8 に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 11】 前記収納部は前記上蓋部材に跨乗されたことを特徴とする請求項 9 に記載の電気自動車用バッテリー構造。

【請求項 12】 請求項 1 乃至請求項 11 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造を備えたことを特徴とする電池モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、電気自動車用バッテリー構造及び電池モジュールに係り、特に、バッテリーケース内に複数個の柱状バッテリーセルが収納され、該バッテリーセルが電氣的

に接続された電気自動車用バッテリー構造及び該電気自動車用バッテリー構造を備える電池モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

電気自動車用電池モジュールには、リチウム酸化物等を主要構成材料とした高性能、高容量のバッテリーセルが複数個用いられている。このようなバッテリーセルは、一般に、電極が正極、負極共に活物質が金属箔に塗着された帯状であり、正極、負極が直接接触しないようにセパレータを挟んで断面が渦巻状に捲回された捲回式の柱状構造が採られている。電気自動車用のバッテリーセルは、充放電時の発熱量が比較的大きく、かつ、バッテリー性能の温度依存性もあるため、バッテリーセルの所定性能を確保するために冷却性能を高める必要がある。

【0003】

バッテリーセルの冷却性能を高めるために、例えば特開平第7-47892号公報には、バッテリーセルを円柱状に形成し、このバッテリーセルを熱伝導率の高い材料からなる2枚のプレートで上下方向から挟み込み、該プレートを介して車体に固定することによって上下プレート間に通風路を形成した技術が開示されている。この技術によれば、バッテリーの中空部とプレートとの間の通風路に空気が流通し得るので、バッテリーセルの冷却を行うことができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記公報の技術では、上下2枚のプレート間に通風路を形成しているので、通風路が狭いことから熱がこもり易く、また、前後にバッテリーセルを配置した場合にはそれぞれのバッテリーセルに冷却ムラを生じてしまう、という問題がある。

【0005】

また、バッテリーセルが上下2枚のプレート間で軸方向にずれ易く、これを防止するために緩衝材（防振材）を介して挟んでいるので、通風路が更に狭くなり、冷却性が悪化してしまう、という問題がある。更に、緩衝材を挟み込み固定しているので、組立作業性が悪く、取り扱いが困難であった。

## 【 0 0 0 6 】

本発明は上記問題に鑑み、冷却性に優れると共にバッテリーセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させることができる電気自動車用バッテリー構造及び該バッテリー構造を備えた電池モジュールを提供することを課題とする。

## 【 0 0 0 7 】

## 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、請求項 1 に記載の発明は、バッテリーケース内に複数の柱状バッテリーセルが収納され、該バッテリーセルが電氣的に接続された電気自動車用バッテリー構造において、前記バッテリーケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に冷却空気を上下方向に流通させるための複数の通風口がそれぞれ形成され前記下壁面に形成された通風口の総開口面積は前記上壁面に形成された通風口の総開口面積より大きく、前記バッテリーケースを長手方向に複数の隔室に区画すると共に前記バッテリーセルを横置き状態で抱持する複数の抱持リブを有する上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材と、前記横置き状態で抱持されたバッテリーセルの側面露出部を覆う 2 つの側面部材と、を備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 0 8 】

請求項 1 の発明では、複数の柱状バッテリーセルはバッテリーケース内で横置き状態で複数の抱持リブで上下方向から抱持されて配設されているので、バッテリーセルをバッテリーケース内に整然と、しかも遊動することなく配設することができ、バッテリーセルの支持安定性を良好にすることができる。また、抱持リブでバッテリーケースの長手方向に複数に区画された各隔室には、バッテリーケースの上下壁面を構成する上蓋部材及び下蓋部材に形成された通気口を介して冷却空気がバッテリーセル側面に上下方向から流通するので、バッテリーケース内のバッテリーセル個々の全長に亘って冷却空気を行き渡らせることができ、バッテリーセル個々の冷却を良好に行え、電池モジュール全体の冷却性能を高めることができる。更に、冷却空気の導入側であるバッテリーケースの下壁面に形成された複数の通風口の総開口面積は排出側である上壁面に形成された複数の通風口の総開口面積より大きいので、より多くの冷却空気を導入することができると共に、排出側の総開口面積が小さく排出側では冷却空気の流速が増大するので、排出側に配設された



バッテリーセルの冷却効果を高めることができる。また、バッテリーケースはその内側にバッテリーケースを長手方向に複数の隔壁に区画する抱持リブを備えているので、バッテリーケース自体の横方向（長手方向と交差する方向）の剛性を高めることができると共に、バッテリーセルの剛性が高いためバッテリーセル自体がバッテリーケースの剛性を上げる梁として機能するので、バッテリーケースの長手方向の剛性も高めることができる。更に、バッテリーセルを抱持する抱持リブが上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材に分割構成されているので、バッテリーセルの配設作業と共にバッテリーケースの組立て作業を行うことができ、電池モジュールの組立作業性を向上させることができる。また、横置き状態で抱持されたバッテリーセルの側面露出部を覆う２つの側面部材が別部材とされているので、側面露出部でバッテリーセル同士の電氣的接続作業性を高めることができる。

## 【 0 0 0 9 】

請求項 2 に記載の発明は、請求項 1 の発明において、前記上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積は前記下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さく、かつ、前記上壁面に形成された通風口の数が前記下壁面に形成された通風口の数より多いことを特徴とする。

## 【 0 0 1 0 】

請求項 2 の発明では、上壁面に形成された箇々の通風口の開口面積を下壁面に形成された箇々の通風口の開口面積より小さくしたので、排出側の通風口が絞られ流速を確実に高めることができると共に、上壁面に形成された通風口の下壁面に形成された通風口の数より多くしたので、冷却空気の排出を均等にすることができ、排出側に配設されたバッテリーセルの冷却効果を更に高めることができる。

## 【 0 0 1 1 】

請求項 3 に記載の発明は、請求項 1 又は請求項 2 の発明において、前記抱持リブは前記バッテリーセルを抱持する抱持端面が円弧状に形成されており、該抱持端面には周方向に溝部が形成され、該溝部に接着剤が充填されたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 2 】

請求項 3 の発明では、溝部に充填された接着剤により抱持リブとバッテリーセルとを接着するので、バッテリーセルをバッテリーケース内に確実に固定することができると共に、各隔壁がシールされて区画され隣接する隔壁に冷却空気が漏れないので、バッテリーセルの冷却効果を高めることができる。

## 【 0 0 1 3 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 3 いずれかの発明において、前記上蓋部材には該上蓋部材の長手方向に貫通しリード線を収容するトンネル部が形成されており、内部配線用リード線が前記バッテリーケースの外部に露出していないことを特徴とする。

## 【 0 0 1 4 】

請求項 4 の発明では、上蓋部材の長手方向に該上蓋部材を貫通するトンネル部が形成されており、このトンネル部の中にリード線が配置され、バッテリーケース外部への内部配線用リード線の露出をなくしている。リード線を外部へ露出させると、バッテリーケース側においてリード線取り出し部分での気密構造が不可欠であり、リード線は防水コネクタ等による中継を要するため部品数も増え、作業面でも煩雑となる。請求項 4 の発明によれば、トンネル部の中にリード線が配置され、バッテリーケース外部へのリード線の露出がないので、中継コネクタを必要とせず、かつ、気密状態を維持したままリード線の配線を行うことができる。

## 【 0 0 1 5 】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 4 いずれかの発明において、前記中蓋部材は該中蓋部材の長手方向に前記抱持リブを補強する補強リブを備えたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 6 】

請求項 5 の発明では、中蓋部材が該中蓋部材の長手方向に抱持リブを補強する補強リブを備えているので、抱持リブ間の間隔が一定に保持されバッテリーケースの剛性を高めることができると共に、中蓋部材内を上下方向に流通し補強リブにあたる冷却空気はバッテリーセル側に案内されるので、バッテリーセルの冷却効果を高めることができる。

## 【 0 0 1 7 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 5 いずれかの発明において、前記下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部は前記バッテリーケースの載置面から離間されたことを特徴とする。

## 【 0 0 1 8 】

請求項 6 の発明では、下蓋部材には該下蓋部材の底面部に複数の足部が突設されており、該底面部はバッテリーケースの載置面から離間されているので、ネジ等の突起物が存在している載置面にも電池モジュールを載置することができると共に、下壁面に形成された通風口を挿通して突起物がバッテリーセルを損傷させることを防止することができ、電気的安全性も確保することができると共に、足部を基準点とすることによって中蓋部材及び上蓋部材の配設が円滑になり、作業性も向上させることができる。

## 【 0 0 1 9 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 6 いずれかの発明において、前記露出されたバッテリーセルの側面がバッテリーセル間を直列に接続する接続部材で電氣的に接続されたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 0 】

請求項 7 の発明では、側面部材が取り付けられない状態でバッテリーセルは、上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材により横置き状態で抱持され側面が露出されており、接続部材でバッテリーセル間が電氣的に接続される。請求項 7 の発明によれば、バッテリーセルの側面が露出された状態で接続作業を行うことができるので、バッテリーセル同士の接続を容易に行うことができる。

## 【 0 0 2 1 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 7 いずれかの発明において、前記側面部材のいずれか一方の上部にはヒューズを下側から抱持する複数のヒューズ抱持リブが突設されており、前記ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設され前記ヒューズを覆うヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定されたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 2 】

請求項 8 の発明では、側面部材のいずれか一方の上部にヒューズを下側から抱

持する複数個のヒューズ抱持リブが突設されており、ヒューズは該ヒューズを上側から抱持するヒューズ抱持リブが内側に突設されたヒューズ蓋とで上下方向から抱持固定される。請求項 8 の発明によれば、ヒューズは側面部材に突設されたヒューズ抱持リブとヒューズ蓋に形成されたヒューズ抱持リブとで上下方向から抱持固定されるので、ヒューズの取り付け作業性が向上すると共に、ヒューズは側面部材のいずれか一方の上部に配置されているので、バッテリーケース外部からヒューズ蓋を外してヒューズの取り替えを容易に行うことができる。

## 【 0 0 2 3 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 8 いずれかの発明において、前記側面部材のいずれか他方の上部には前記バッテリーセルを制御するバッテリーセルコントロールユニットが収納される収納部が配置され、該収納部には前記バッテリーセルコントロールユニットを下側から支持する複数のユニット支持リブが突設されており、前記バッテリーセルコントロールユニットは該バッテリーセルコントロールユニットを上側から支持するユニット支持リブが内側に突設され前記収納部を覆うバッテリーセルコントロールユニット蓋とで上下方向から挟持固定されたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 4 】

請求項 9 の発明では、バッテリーセルコントロールユニットは側面部材に突設されたユニット支持リブとバッテリーセルコントロールユニット蓋の内側に突設されたユニット支持リブとで上下方向から挟持固定されるので、バッテリーセルコントロールユニットを固定する構造体が不要となり、バッテリーセルコントロールユニットの取付作業性が向上すると共に、バッテリーケース外部からバッテリーセルコントロールユニット蓋を外してバッテリーセルコントロールユニットの取り替えを容易に行うことができる。

## 【 0 0 2 5 】

請求項 1 0 に記載の発明は、請求項 8 の発明において、前記側面部材のいずれか一方の上部に前記ヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して外部出力端子が立設されたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 6 】

請求項 1 0 の発明では、外部出力端子がヒューズを跨ぎ絶縁部材を介して立設され外部出力端子間の距離が確保されるので、外部短絡に対して電氣的安全性を高めることができると共に、外部出力端子が側面部材のいずれか一方の上部に立設されているので、電源の取り出しが容易となる。

## 【 0 0 2 7 】

請求項 1 1 に記載の発明は、請求項 9 の発明において、前記収納部は前記上蓋部材に跨乗されたことを特徴とする。

## 【 0 0 2 8 】

請求項 1 1 の発明では、収納部を上蓋部材に跨乗するようにしたので、バッテリーセルコントロールユニット及びバッテリーセルコントロールユニットに接続されるリード線の集結スペースを広く確保することができ、リード線の集結作業性も向上する。

## 【 0 0 2 9 】

そして、請求項 1 2 に記載の発明は、請求項 1 乃至請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の電気自動車用バッテリー構造を備えたことを特徴とする電池モジュールである。

## 【 0 0 3 0 】

請求項 1 2 の発明では、上述した電気自動車用バッテリー構造を備えているので、冷却性に優れると共にバッテリーセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させた電池モジュールとすることができる。

## 【 0 0 3 1 】

## 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して、本発明に係る電気自動車用電池モジュールの実施の形態について説明する。

## 【 0 0 3 2 】

(構成)

まず、本実施形態の電池モジュールの構成について説明する。

## 【 0 0 3 3 】

図 1 に示すように、本実施形態の電池モジュール 1 は、電池モジュール 1 の筐

体となり、5部品の樹脂成形品からなる電氣的絶縁性のバッテリーケース2を備えている。バッテリーケース2の上部（後述する上蓋4）には、バッテリーケース2の長手方向と交差する方向（以下、横方向という。）に略三角形の吊り下げフック15が突設されている。各吊り下げフック15には貫通孔が形成されており、この貫通孔にバッテリーケース2の長手方向に吊り下げ紐28の両端が結紐されている。このため、電池モジュール1は吊り下げ紐28を把持して移動させることが可能である。

## 【0034】

バッテリーケース2内には、マンガン酸リチウム等を主要構成材料として熱伝導性の高いケーシングで被覆された高性能バッテリーセル9が配設されており、バッテリーセル9同士は電氣的に直列に接続されている（図5参照）。図2に示すように、バッテリーセル9は発熱膨張時の耐圧性を高めるために円柱形状とされており、その両側端部にネジ穴が形成された端子10が突設されている。また、バッテリーセル9の外周面は、電氣的絶縁性及び熱シュリンク性を有する樹脂製の外装チューブ11で被覆されている。

## 【0035】

バッテリーケース2は、図3に示すように、上蓋部材としての上蓋4、中蓋部材としての中蓋5及び下蓋部材としての下蓋6に分割されたバッテリーケース本体3と、図1に示すように、バッテリーケース本体3の両側端部に嵌合固定される側面部材としてのサイドカバーA7及びサイドカバーB8と、で構成されている。バッテリーケース本体3には横4列、縦2列の計8個のバッテリーセル9が配設され、上蓋4、中蓋5、下蓋6でバッテリーセル9を上下方向から挟み込むように挟持する構造とされている（図5参照）。なお、上蓋4、中蓋5及び下蓋6のそれぞれの継ぎ合わせ端面は合決構造とされている（図6参照）。

## 【0036】

図3及び図4に示すように、バッテリーケース本体3を構成する上蓋4、中蓋5、下蓋6には、抱持リブとしての第一リブ12a、第二リブ12b、第三リブ12c、第四リブ12d、第五リブ12eの5つの半円状リブ部12がそれぞれ上蓋4、中蓋5、下蓋6と一体に形成されている。このうち第一リブ12a及び第

五リブ 1 2 e は、バッテリーセル 9 の極板群両端部を抱持する位置に形成されており、他の半円状リブ部よりも大きな幅とされている。また、第二リブ 1 2 b 及び第四リブ 1 2 d は上蓋 4 の外側に突設された吊り下げフック 1 5 に対応する位置に、第三リブ 1 2 c はバッテリーセル 9 の長手方向のちょうど中心となる位置に形成されている。これら半円状リブ部 1 2 のバッテリーセル抱持端面周方向中央には接着剤を充填してバッテリーセル 9 を固定するための溝部としての充填溝 1 3 が形成されている。

## 【 0 0 3 7 】

また、下蓋 6 には、半円状リブ部 1 2 が形成された位置を避けて、バッテリーセル 9 を空冷するために冷却空気の導入側開口となる矩形状の多数の導入側通風孔 1 4 b が形成されている。中蓋 5 には、5 つの半円状リブ部 1 2 を補強して第一リブ 1 2 a、第二リブ 1 2 b、第三リブ 1 2 c、第四リブ 1 2 d、第五リブ 1 2 e の位置を上述した所定位置に保持する 3 本の断面十字状（図 6 参照）の補強リブとしての十字状リブ 3 3 が第二リブ 1 2 b、第三リブ 1 2 c、第四リブ 1 2 d を貫通して第一リブ 1 2 a と第五リブ 1 2 e との間に延設されている。これら 3 本の十字状リブ 3 3 は横方向に等間隔で配設されている。上蓋 4 には、下蓋 6 と同様に半円状リブ部 1 2 が形成された位置を避けて、冷却空気の排出側開口となる細長の多数の排出側通風孔 1 4 a が形成されている。排出側通風孔 1 4 a の開口面積は導入側通風孔 1 4 b の開口面積より小さく、その数も導入側通風孔 1 4 b より多く形成されている。また、この上蓋 4 に形成された排出側通風孔 1 4 a の総開口面積は下蓋 6 に形成された導入側通風孔 1 4 b の総開口面積の  $1/2$  とされている。

## 【 0 0 3 8 】

更に、図 3 に示すように、上蓋 4 には上蓋 4 の長手方向に貫通し後述する電圧検出リードを収容するためのトンネル部としてのトンネル 1 9 が 3 本形成されている。また、図 6 に示すように、下蓋 6 の底面部 4 箇所からは円錐台形状の足部 2 7 が突設されている。

## 【 0 0 3 9 】

図 1、図 8 及び図 9 に示すように、サイドカバー A 7 の上部には、断面 U 字状

の絶縁部材としての接触防止カバー 3 5 に側面を覆われ正極及び負極外部出力端子となるターミナルポスト 2 0 が立設されている。これらのターミナルポスト 2 0 はサイドカバー A 7 に固定されたポストーセル間接続金具 2 1 に支持されている。正極側のターミナルポスト 2 0 はヒューズ 2 2 を介して最高電位側のバッテリーセル 9 に電氣的に接続されている。ヒューズ 2 2 は円筒状の形状を有し、その両端をサイドカバー A 7 に固定されたヒューズーセル間接続金具 2 3 にボルト止めされおり、底部がサイドカバー A 7 と一体に形成されサイドカバー A 7 の上部から突設された複数の円弧状のヒューズ抱持リブ 3 4 で抱持されている。また、ヒューズ 2 2 は安全性及び防水性を確保するために、ヒューズ防水パッキン 2 4 a を介してヒューズ蓋 2 5 に覆われている。ヒューズ蓋 2 5 の内側には、サイドカバー A 7 に突設されたヒューズ抱持リブ 3 4 と同形状で対称形の複数の図示しないヒューズ抱持リブがヒューズ蓋 2 5 と一体にヒューズ 2 2 方向に突設形成されている。このため、ヒューズ 2 2 はサイドカバー A 7 に突設されたヒューズ抱持リブ 3 4 とヒューズ蓋 2 5 に突設された図示しないヒューズ抱持リブとで上下両方向から抱持固定されている。なお、サイドカバー A 7 には、最高電位側及び最低電位（グランド）側のバッテリーセル 9 の端子に形成されたネジ穴にブスバネジを螺合させてポストーセル間接続金具 2 1 との接続作業性を向上させるための 2 箇所作業孔が形成されている。

## 【 0 0 4 0 】

図 7 に示すように、サイドカバー B 8 の上部には、各バッテリーセル 9 の電圧を検出してバッテリーセル 9 間の電圧を均一に調整・制御すると共にバッテリーセル 9 の温度を監視するセルコントロールユニット 1 7 （図 1 0 参照）を収納する収納部としてのセルコントロールユニット収納部 3 2 が突設されている。セルコントロールユニット収納部 3 2 にはセルコントロールユニット 1 7 を下側から支持する複数の図示しないユニット支持リブが立設されている。セルコントロールユニット 1 7 には各バッテリーセル 9 の両端電圧を検出するためのリード線としての電圧検出リード 1 8 及び特定のバッテリーセル 9 の温度を検出するために先端部にサーミスタが接続されたサーミスタコネクタ 3 0 が内部配線用リード線として接続されている。



## 【 0 0 4 1 】

図 1 及び図 7 に示すように、セルコントロールユニット収納部 3 2 はサイドカバー B 8 の上部をはみ出して上蓋 4 の上部にも跨乗され、セルコントロールユニット蓋 2 6 により覆われている。セルコントロールユニット蓋 2 6 の内側には、セルコントロールユニット 1 7 を上側から支持する複数の図示しないユニット支持リブが一体に立設されている。このため、セルコントロールユニット 1 7 はセルコントロールユニット収納部 3 2 及びセルコントロールユニット蓋 2 6 のそれぞれのユニット支持リブにより上下方向から挟持固定されている。また、セルコントロールユニット収納部 3 2 からは電気自動車の制御部と通信を行うための通信線が集結された通信ハーネス 2 9 が導出されており、通信ハーネス 2 9 は上蓋 4 の上部に固定されている。

## 【 0 0 4 2 】

(組立)

次に、本実施形態の電池モジュール 1 の組立手順について説明する。

## 【 0 0 4 3 】

図 3 及び図 4 に示すように、バッテリーケース本体 3 は、最下層の下蓋 6 に一体に形成された半円状リブ部 1 2 a ~ 1 2 e にバッテリーセル 9 の外周を当接させて横 4 列に配設し、次いで上下面に下蓋 6 の半円状リブ部 1 2 a ~ 1 2 e と対応してバッテリーセル 9 を挟持する半円状リブ部 1 2 a ~ 1 2 e を有した中蓋 5 を重ね、また同じようにバッテリーセル 9 を横 4 列に配設し、その上面に上蓋 4 に一体に形成された半円状リブ部 1 2 a ~ 1 2 e がバッテリーセル 9 の外周に当接するように重ね、上下方向から加圧し固定する。なお、半円状リブ部 1 2 のバッテリーセル抱持端面に形成された充填溝 1 3 にはバッテリーセル 9 の配設前にポリウレタン系接着剤を充填する。

## 【 0 0 4 4 】

次に、図 5 に示すように、導電性のセル間ブスバ 1 6 の両端に形成されたビス孔に平ワッシャを介してブスバネジを挿通しバッテリーセル 9 の端子 1 0 に形成されたねじ穴にブスバネジを螺着して各バッテリーセル 9 を直列に接続する。

## 【 0 0 4 5 】

次いで、図 7 乃至図 9 に示すように、ターミナルポスト 20、ポストーセル間接続金具 21、ヒューズ 22、ヒューズーセル間接続金具 23 が予め組み付けられたサイドカバー A 7、及び、セルコントロールユニット収納部 32 内にセルコントロールユニット 17 が予め組み付けられたサイドカバー B 8、をバッテリーケース本体 3 に嵌合固定する。これらのサイドカバー A 7、B 8 の嵌合固定に先だって、サイドカバー B 8 側では、セルコントロールユニット収納部 32 から導出された電圧検出リード 18 をセル間バスバ 16 に接続し、サーミスタコネクタ 30 をセルコントロールユニット収納部 32 に接続し、サイドカバー A 7 側では、最高電位側及び最低電位側のバッテリーセル 9 の端子にバスバネジを螺合させポストーセル間接続金具 21 との接続を行う。なお、電圧検出リード 18 のサイドカバー A 7 側のセル間バスバ 16 への接続にあたっては、電圧検出リード 18 をサイドカバー B 8 側からサイドカバー A 7 側へトンネル 19 内を挿通させる。

## 【0046】

そして、図 10 及び図 11 に示すように、セルコントロールユニット収納部 32 内でコネクタ接続を行った後、ヒューズ 22 及びセルコントロールユニット 17 をそれぞれヒューズ防水パッキン 24 a、セルコントロール防水パッキン 24 b を介してヒューズ蓋 25、セルフコントロールユニット蓋 26 で覆いこれらの蓋をビス止めする。次に、外部通信ハーネス 29 を上蓋 4 にビスで固定し、サイドカバー A 7 の 2 箇所の作業孔に化粧蓋 31 をはめ込んで電池モジュール 1 が組み立てられる。

## 【0047】

(作用等)

次に、本実施形態の電池モジュール 1 の作用等について説明する。

## 【0048】

本実施形態の電池モジュール 1 では、バッテリーセル 9 をバッテリーケース 2 内に横置きにして、複数個の半円状リブ部 12 でバッテリーセル 9 を挟持している。しかもバッテリーセル 9 を半円状リブ部 12 の抱持端面の充填溝 13 に接着剤を充填して固定している。従って、車載され振動が加わるバッテリーセル 9 をバッテリーケース 2 内に整然と、しかも遊動することなく固定することができる。このため、

バッテリーケース 2 内でバッテリーセル 9 の良好な支持安定性を得ることができる。  
また、半円状リブ部 1 2 の周方向中央に充填溝 1 3 が形成されているので、接着剤の半円状リブ部 1 2 からののはみ出しが少なくなる。

## 【 0 0 4 9 】

また、図 6 に示すように、半円状リブ部 1 2 でバッテリーセル 9 の長手方向に複数隔成された各隔壁は、下蓋 6、上蓋 4 に形成された多数の導入側通気孔 1 4 b、排出側通気孔 1 4 a を通して冷却空気がバッテリーセル 9 の側面に下側方向から上側方向へ流通する。従って、バッテリーケース 2 に収容された個々のバッテリーセル 9 の全長に亘ってほぼ均等に冷却空気を行き渡らせることができ、各バッテリーセル 9 の冷却を良好に行うことができる。このように電池モジュール 1 では、バッテリー全体の冷却性能を高めることができるので、電池モジュール 1 が有する本来の仕様性能を発揮することができると共に、一般に 5 0 ° C 程度の高温環境で寿命が短くなるといわれているマンガン酸リチウムを主要構成材料としたリチウムイオン二次電池を使用した場合にもバッテリーセル 9 の寿命を短くすることもない。このため、本実施形態の電池モジュール 1 は、電気自動車用の電源として好適である。

## 【 0 0 5 0 】

また、冷却空気の導入側である下蓋 6 に形成された導入側通風孔 1 4 b の総開口面積は、排出側である上蓋 4 に形成された排出側通風孔 1 4 a の総開口面積に比べて 2 倍とし、排出側通風孔 1 4 a の開口面積を導入側通風孔 1 4 b の開口面積より小さくしその数も導入側通風孔 1 4 b より多く形成している。このため、より多くの冷却空気を導入側から導入することができると共に、排出側で排出側通風孔 1 4 a の総開口面積が 1 / 2 とされ冷却空気の流路が絞られるので、排出側の冷却空気の流速は増加する。本実施形態では、下蓋 6 と中蓋 5 とに挟持されたバッテリーセル 9 の放熱により冷却空気の温度が上昇するので、冷却空気の流速を排出側で増大させることにより中蓋 5 と上蓋 4 との間に挟持されたバッテリーセル 9 の温度を下蓋 6 と中蓋 5 とに挟持されたバッテリーセル 9 の温度と均一にしてバッテリーセル 9 間の冷却ムラをなくしている。これは冷却空気の流速を増大させるとその平方根に比例して冷却効果が増すことを利用したものである。更に、充

填溝 1 3 に接着剤を充填してバッテリーセル 9 の外周部と半円状リブ部 1 2 とがシールされているので、隣接する隔壁間に冷却空気が漏れずバッテリーセル 9 の冷却効果を高めることができる。

## 【 0 0 5 1 】

更に、バッテリーケース 2 はその内側にバッテリーセル 9 の長手方向に複数に区画する半円状リブ部 1 2 を備えている。このため、バッテリーケース 2 自体の横方向の剛性を高めることができ、バッテリーケース 2 内に配設されるバッテリーセル 9 のセルケースがバッテリーケース 2 の長手方向の剛性を高めている。即ち、バッテリーセル 9 の剛性が高いため、バッテリーセル 9 自体がバッテリーケース 2 の剛性を上げる梁としての機能を有している。また、バッテリーセル 9 内で最も重いのは極板群であり、この極板群両端部に対応する位置を幅の大きい第一リブ 1 2 a 及び第五リブ 1 2 e で支持し、吊り下げフック 1 5 に対応する位置に第二リブ 1 2 b 及び第四リブ 1 2 d を配設し、第三リブ 1 2 c をバッテリーセル 9 の長手方向中心に配設したので、これらの半円状リブ部 1 2 によってバッテリーケース 2 の剛性が向上されている。更に、中蓋 4 は 3 本の十字状リブ 3 3 を有しているので、中蓋 4 の半円状リブ部 1 2 が補強され、これらの半円状リブ部 1 2 の位置を上蓋 4 及び下蓋 6 の位置に対応して保持することができる。そして、図 6 に示すように、十字状リブ 3 3 は冷却空気をバッテリーセル 9 側に案内するのでバッテリーセル 9 の冷却効果を更に高めることができる。

## 【 0 0 5 2 】

また、バッテリーケース本体 3 を上蓋 4、中蓋 5、下蓋 6 に分割したので、バッテリーセル 9 の配設作業と同時にバッテリーケース本体 3 の組立て作業を行うことができ、電池モジュール 1 の組立作業性を向上させることができる。更に、サイドカバー A 7 とサイドカバー B 8 とをバッテリーケース本体 3 に嵌合固定していない状態で、図 5 に示すように、各バッテリーセル 9 の端子部はバッテリーケース本体 3 から露出しているので、セル間バスバ 1 6 を使ってバッテリーセル 9 同士の電氣的接続作業を容易に行うことができる。

## 【 0 0 5 3 】

また、図 7 に示すように、セルコントロールユニット 1 7 に各バッテリーセル 9

の電圧を伝える電圧検出リード 1 8 を予めサイドカバー B 8 に配置固定し、上蓋 4 の長手方向に貫通するトンネル 1 9 中に電圧検出リード 1 8 を配線・収容するようにしたので、バッテリーケース 2 外部へのリード線類の露出がない。電圧検出リード 1 8 を外部へ露出させると、防水コネクタ等による中継を要するため部品数も増え、また、バッテリーケース 2 側においてリード線取り出し部分での気密構造が不可欠となり作業面でも煩雑となる。本実施形態では、気密状態を維持したまま電圧検出リード 1 8 の配線が可能となるので、防水（中継）コネクタ等を必要とせず作業面でも簡素化を図ることができ、電圧検出リード 1 8 が露出していないので、損傷することもない。

## 【 0 0 5 4 】

また、本実施形態では、ヒューズ 2 2 を抱持するヒューズ抱持リブ 3 4 をサイドカバー A 7 に一体成形で突設させ、ヒューズ抱持リブ 3 4 と同形状のヒューズ抱持リブを内側に備えたヒューズ蓋 2 5 とでヒューズ 2 2 を抱持固定している。このため、ヒューズ 2 2 をサイドカバー A 7 上に載置することによって、予めヒューズ 2 2 の取り付け作業を行うことができるので、電池モジュール 1 の組立作業性を向上させることができる。また、ヒューズ 2 2 はサイドカバー A 7 の上部に配置されヒューズ蓋 2 5 で覆われているだけなので、バッテリーケース 2 の外部からのヒューズ 2 2 の取り替え作業が容易となる。更に、サイドカバー A 7 にはターミナルポスト 2 0、ポスト－セル間接続金具 2 1、ヒューズ 2 2、ヒューズ－セル間接続金具 2 3 を予め組み付けておくことができるので、電池モジュール 1 の組立作業性を向上させることができる。

## 【 0 0 5 5 】

また、本実施形態では、セルコントロールユニット 1 7 はセルコントロールユニット収納部 3 2 及びセルコントロールユニット蓋 2 6 のそれぞれのユニット支持リブにより上下方向から挟持固定されている。セルコントロールユニット収納部 3 2 をサイドカバー B 8 と一体に配置しユニット支持リブで上下方向からセルコントロールユニット 1 7 を挟持固定する構造としたので、セルコントロールユニット 1 7 を固定するための構造体が不要となり、組み付け時の作業性を向上させることができる。また、セルコントロールユニット 1 7 はセルコントロールユ

ニット蓋 2 6 に覆われサイドカバー B 8 の上部に配置されているので、セルコントロールユニット蓋 2 6 をセルコントロールユニット収納部 3 2 に固定するビスを外してバッテリーケース 3 の外部からのセルコントロールユニット 1 7 の取り替えを容易に行うことができる。

## 【 0 0 5 6 】

更に、図 6 に示すように、下蓋 6 の底面部には 4 つの足部 2 7 が突設されており、バッテリーケース 2 と電池モジュール 1 の載置面とに距離が画定され載置面に直接接触しないので、ネジ等の金属物が存在している載置面にバッテリーケース 2 を載置した場合でも、金属物が導入側通風孔 1 4 b を挿通してバッテリーセル 9 に接触しないため電池モジュール 1 を損傷させることはない。このため、電池モジュール 1 の安全性が向上する。また、足部 2 7 を基準点とすることによって、バッテリーケース本体 3 を構成する下蓋 6、中蓋 5 及び上蓋 4 同士の配設が円滑となり、作業性も向上する。

## 【 0 0 5 7 】

更にまた、本実施形態では、ターミナルポスト 2 0 がヒューズ 2 2 を跨ぐ位置に立設され十分な離間距離が確保されていると共に、ターミナルポスト 2 0 は接触防止カバー 3 5 で側面が覆われているので、両ターミナルポスト間の外部短絡事故を防止することができ、電気的安全性が確保されている。

## 【 0 0 5 8 】

そして、本実施形態では、セルコントロールユニット収納部 3 2 を上蓋 4 に跨乗させるようにしたので、セルコントロールユニット 1 7 及びセルコントロールユニット 1 7 に接続される電圧検出リード 1 8 等のリード線集結スペースを広く確保することができ、組立作業性の向上を図ることができる。

## 【 0 0 5 9 】

なお、本実施形態では、横 4 列、縦 2 列にバッテリーセル 9 を配設した電池モジュール 1 について例示したが、本発明は上述した縦横の列数に限定されるものではない。例えば、縦方向を 3 列にするには、中蓋 5 をもう一つ設けて中蓋 5 間にバッテリーセル 9 を配設すればよい。また、長手方向においても、例えば、バッテリーセル 9 同士を横置き状態で直列に接続する接続金具を用いて 2 本のバッテリーセ

ルをタンデム接続し、バッテリーセルの側面露出部をサイドカバーで覆うようにしてもよい。

#### 【0060】

また、本実施形態では、電池モジュール1の組立手順についても例示したが、本発明は例示した組立手順に限定されるものでもなく、上述した特許請求の範囲において種々の態様を採ることができる。

#### 【0061】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、複数個の柱状バッテリーセルはバッテリーケース内で横置き状態で複数個の抱持リブで上下方向から抱持されて配設されているので、バッテリーセルをバッテリーケース内に整然と、しかも遊動することなく配設することができ、バッテリーセルの支持安定性を良好にすることができる。また、抱持リブでバッテリーケースの長手方向に複数に区画された各隔壁には、上蓋部材及び下蓋部材に形成された通気口を介して冷却空気がバッテリーセル側面に上下方向から流通するので、バッテリーケース内のバッテリーセル個々の全長に亘って冷却空気を行き渡らせることができ、バッテリーセル個々の冷却を良好に行え、電池モジュール全体の冷却性能を高めることができる。更に、冷却空気の導入側であるバッテリーケースの下壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積は排出側である上壁面に形成された複数個の通風口の総開口面積より大きいので、より多くの冷却空気を導入することができると共に、排出側の総開口面積が小さく排出側では冷却空気の流速が増大するので、排出側に配設されたバッテリーセルの冷却効果を高めることができる。また、バッテリーケースはその内側にバッテリーケースを長手方向に複数の隔壁に区画する抱持リブを備えているので、バッテリーケース自体の横方向の剛性を高めることができると共に、バッテリーケースの長手方向の剛性も高めることができる。更に、バッテリーセルを抱持する抱持リブが上蓋部材、中蓋部材及び下蓋部材に分割構成されているので、バッテリーセルの配設作業と共にバッテリーケースの組立て作業を行うことができ、電池モジュールの組立作業性を向上させることができる。また、横置き状態で抱持されたバッテリーセルの側面露出部を覆う2つの側面部材が別部材とされているので、側面露出部でバッテ

リセル同士の電氣的接続作業性を高めることができる、という効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明が適用可能な実施形態の電池モジュールの外観斜視図である。

【図 2】

実施形態の電池モジュールに使用されるバッテリーセルの外観斜視図である。

【図 3】

本実施形態の電池モジュールに使用されるバッテリーケース本体の分解外観斜視図である。

【図 4】

バッテリーセルを下蓋に配置した状態を示した下蓋の外観斜視図である。

【図 5】

セル間ブスバが取り付けられる状態を示したバッテリーケース本体の外観斜視図である。

【図 6】

本実施形態の電池モジュールの断面図である。

【図 7】

サイドカバー B が取り付けられる状態を示したバッテリーケース本体及びサイドカバー B の外観斜視図である。

【図 8】

サイドカバー A が取り付けられる状態を示したバッテリーケース本体及びサイドカバー A の外観斜視図である。

【図 9】

サイドカバー A に組み付けられる部品の組み付け状態を示した外観斜視図である。

【図 1 0】

セルコントロールユニット蓋の取り付け状態を示した外観斜視図である。

【図 1 1】



ヒューズ蓋の取り付け状態を示した外観斜視図である。

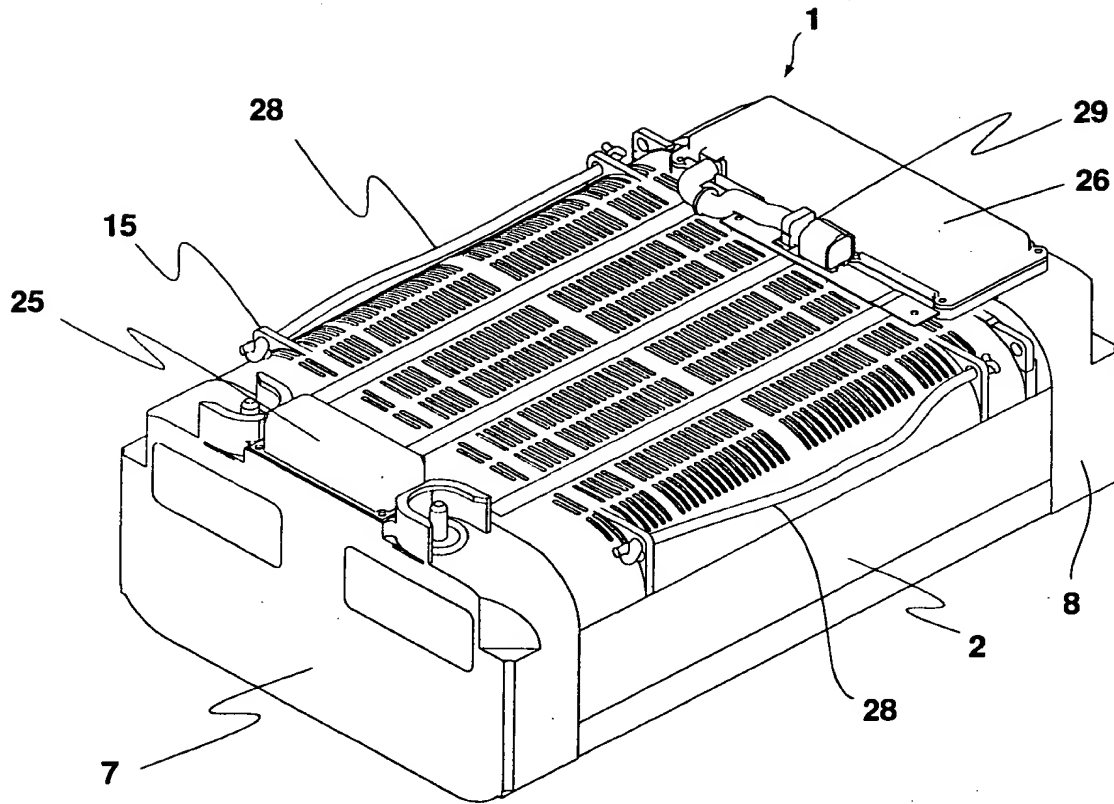
【符号の説明】

- 1 電池モジュール
- 2 バッテリーケース
- 3 バッテリーケース本体
- 4 上蓋（上蓋部材）
- 5 中蓋（中蓋部材）
- 6 下蓋（下蓋部材）
- 7 サイドカバー A（側面部材）
- 8 サイドカバー B（側面部材）
- 9 バッテリーセル
- 1 2 a 第一リブ（抱持リブ）
- 1 2 b 第二リブ（抱持リブ）
- 1 2 c 第三リブ（抱持リブ）
- 1 2 d 第四リブ（抱持リブ）
- 1 2 e 第五リブ（抱持リブ）
- 1 3 充填溝（溝部）
- 1 4 a 排出側通風孔（通風口）
- 1 4 b 導入側通風孔（通風口）
- 1 6 セル間ブスバ（接続部材）
- 1 7 セルコントロールユニット
- 1 8 電圧検出リード（リード線）
- 1 9 トンネル（トンネル部）
- 2 0 ターミナルポスト（外部出力端子）
- 2 2 ヒューズ
- 2 5 ヒューズ蓋
- 2 6 セルコントロールユニット蓋
- 2 7 足部
- 3 2 セルコントロールユニット収納部（収納部）

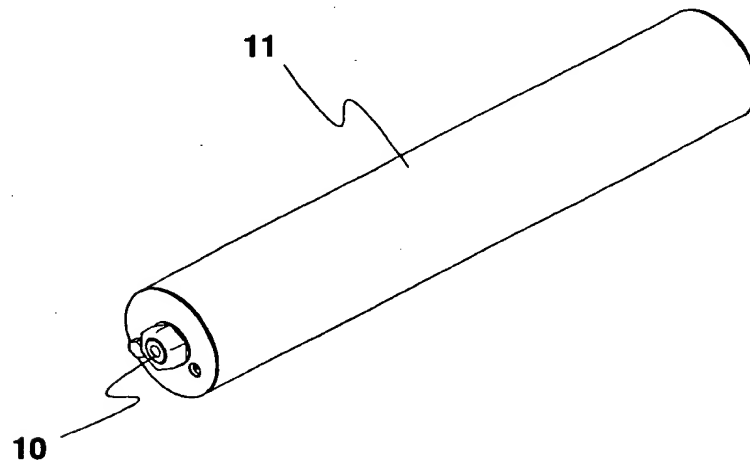
- 3 3 十字状リブ（補強リブ）
- 3 4 ヒューズ抱持リブ
- 3 5 接触防止カバー（絶縁部材）

【書類名】 図面

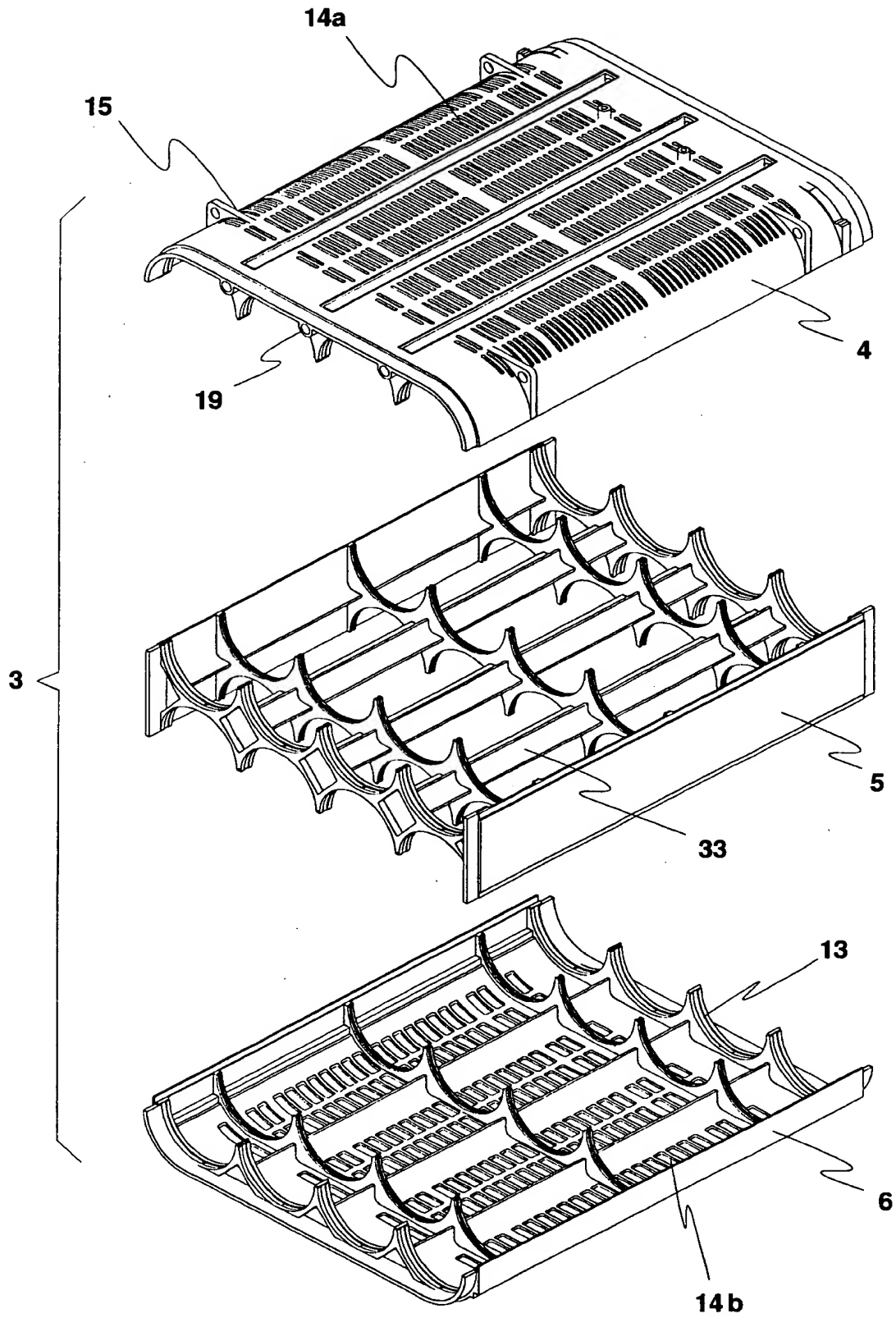
【図 1】



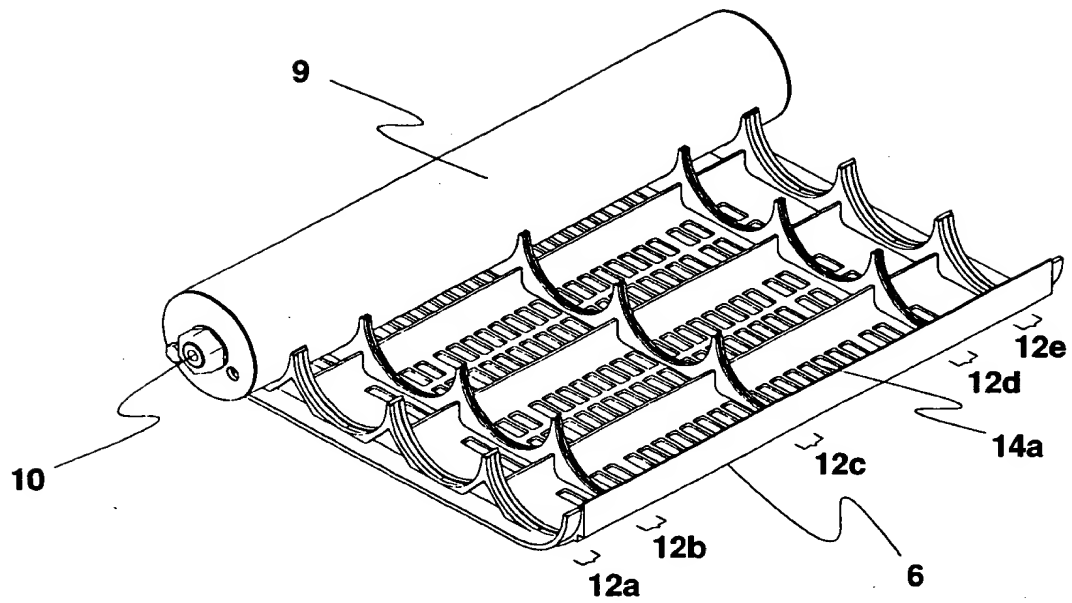
【図 2】



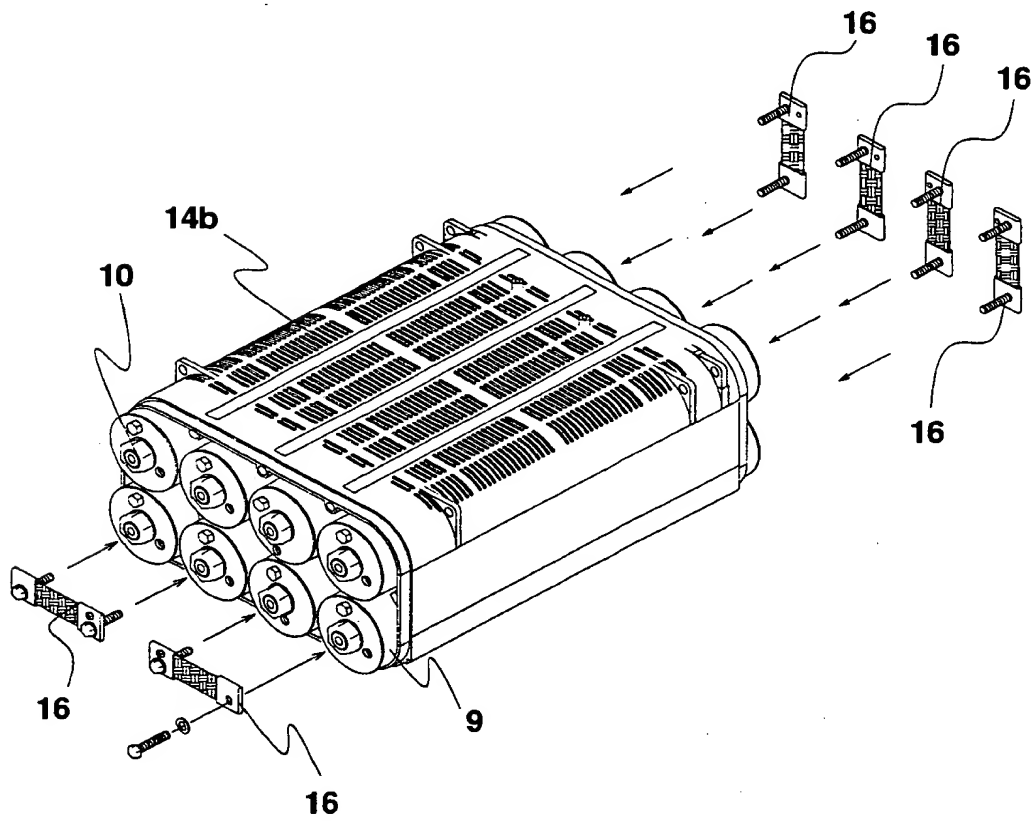
【図 3】



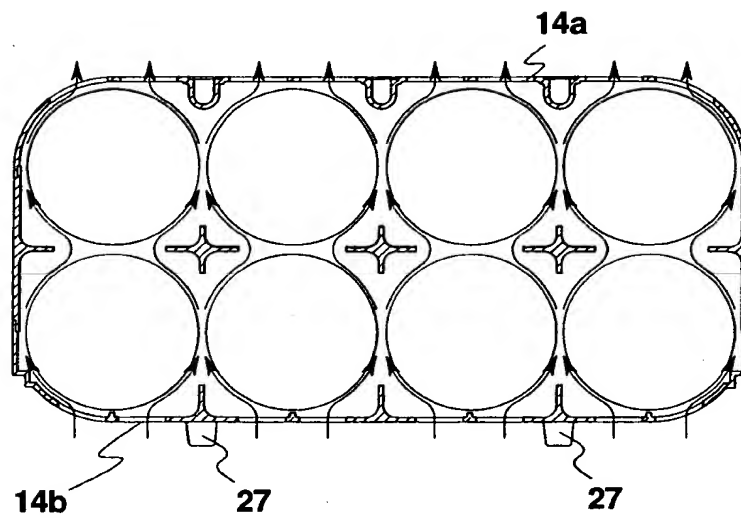
【図 4】



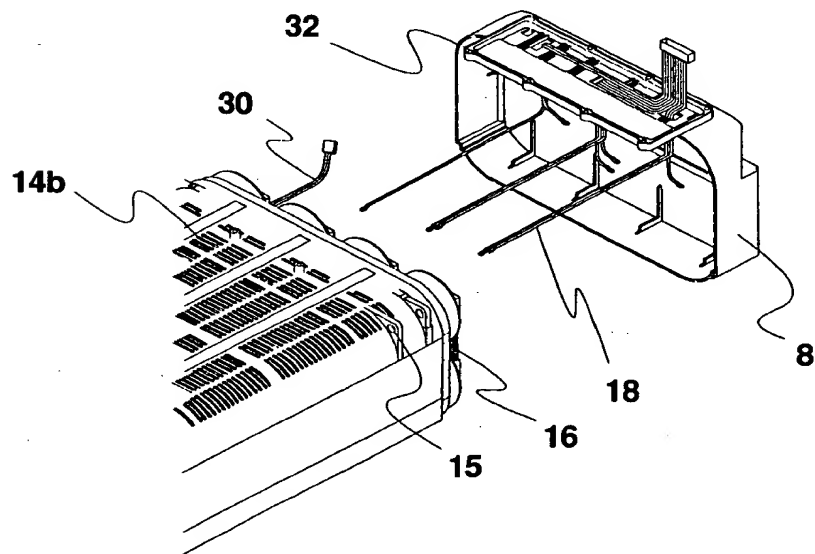
【図 5】



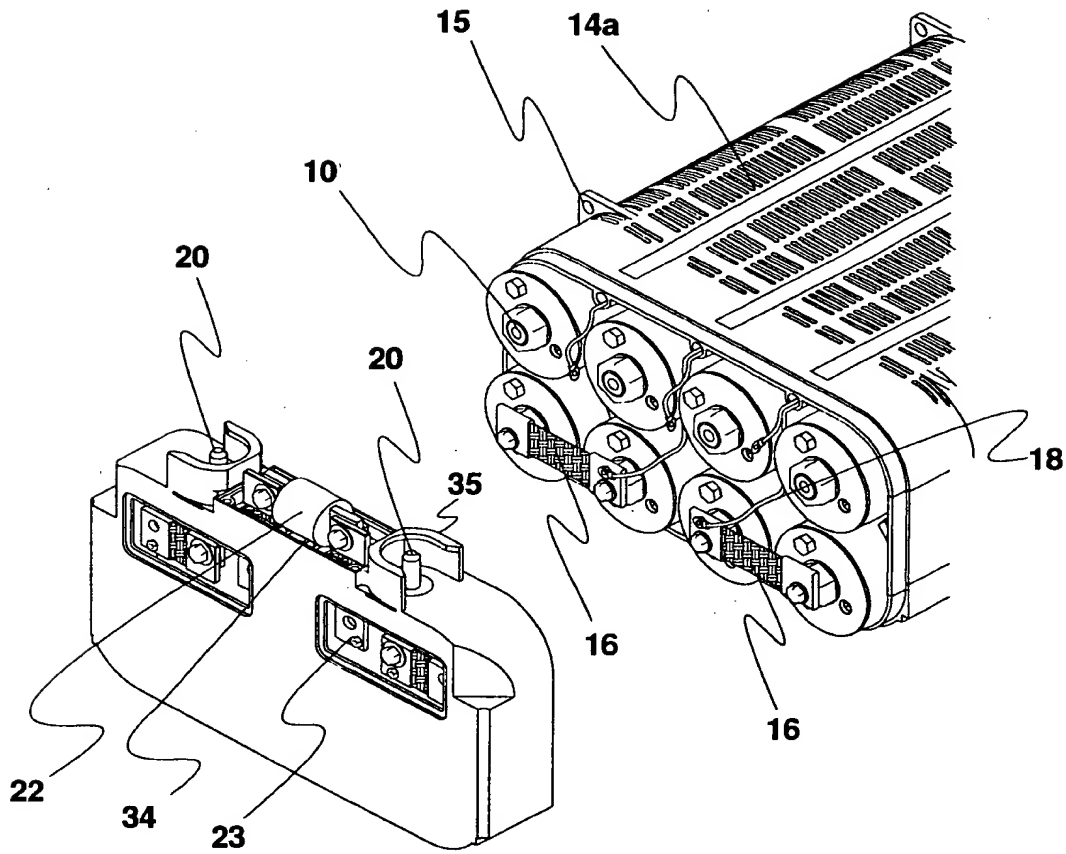
【図 6】



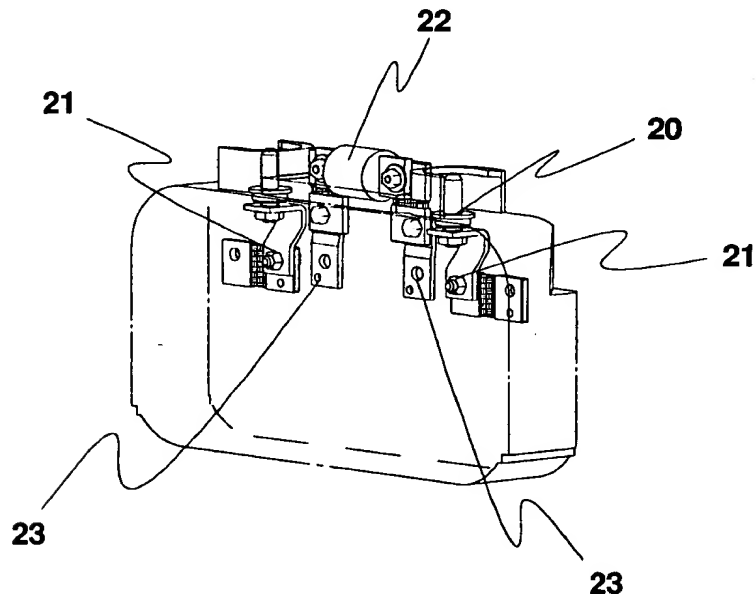
【図 7】



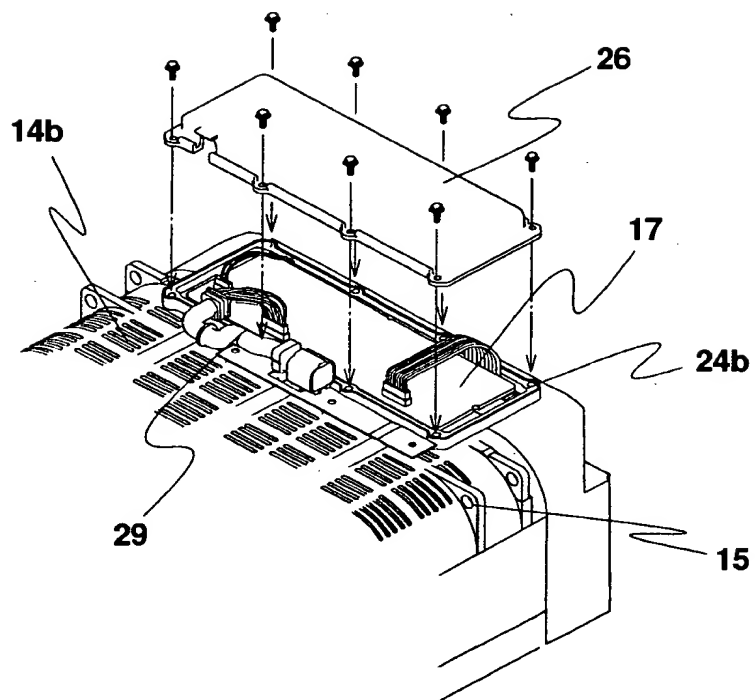
【図 8】



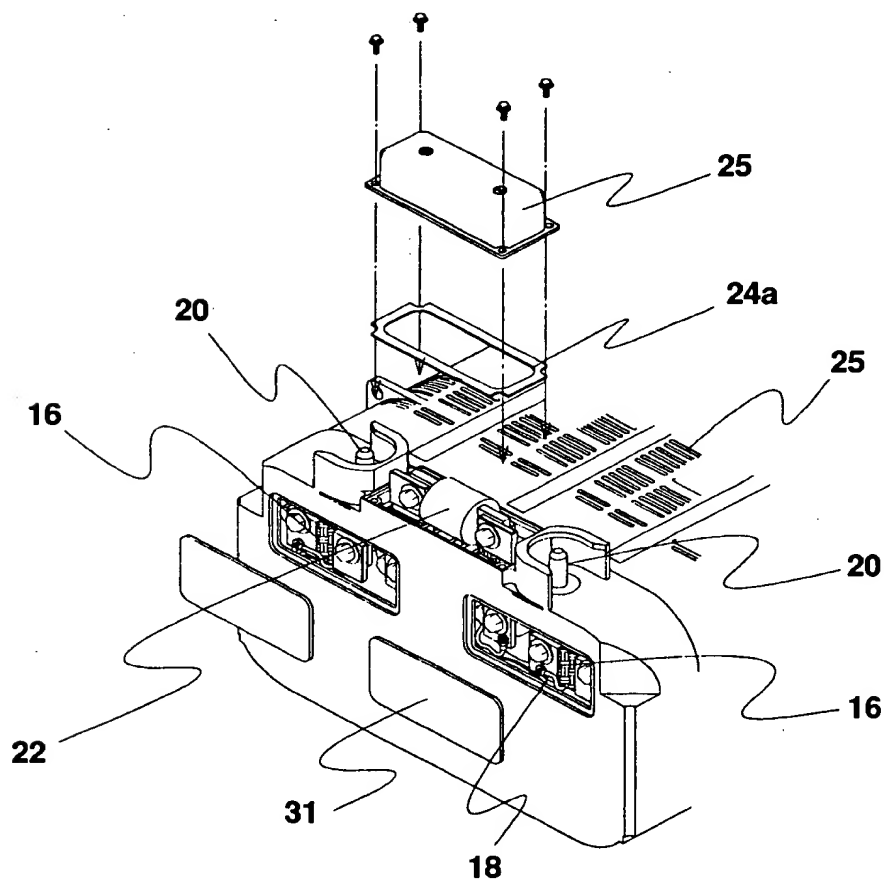
【図 9】



【図 10】



【図 11】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 冷却性に優れると共にバッテリーセルを確実に固定することができ、組立作業性を向上させることができる電気自動車用バッテリー構造を提供する。

【解決手段】 電池モジュール 1 は、上蓋 4、中蓋 5 及び下蓋 6 で構成されるバッテリーケース本体と、横置き状態でバッテリーケース本体に抱持されたバッテリーセルの側面露出部を覆う 2 つのサイドカバーと、を有している。上蓋 4 及び下蓋 6 には、冷却空気を上下方向に流通させるための排出側通風孔 1 4 a、導入側通風孔 1 4 b が形成されており、排出側通風孔 1 4 a の総開口面積は導入側通風孔 1 4 b の総開口面積の 1 / 2 とされている。上蓋 4、中蓋 5、下蓋 6 にはバッテリーケースを長手方向に複数の隔壁に区画しバッテリーセルを横置き状態で抱持する複数の抱持リブが形成されている。冷却空気は下蓋 6 側から上蓋 5 側へ供給される。

【選択図】 図 3

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2000-147179
受付番号	50000616729
書類名	特許願
担当官	小野田 猛 7393
作成日	平成12年 5月23日

<認定情報・付加情報>

【特許出願人】

【識別番号】	000001203
【住所又は居所】	東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号
【氏名又は名称】	新神戸電機株式会社

【代理人】

申請人	
【識別番号】	100104721
【住所又は居所】	東京都港区虎ノ門1丁目8番13号 森下ビル2階 五十嵐国際特許事務所
【氏名又は名称】	五十嵐 俊明

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001203]

1. 変更年月日 1996年 7月 3日

[変更理由] 住所変更

住 所 東京都中央区日本橋本町2丁目8番7号

氏 名 新神戸電機株式会社